

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu penelitian yang pengumpulan datanya melalui pengambilan citra KWH meter secara langsung dengan menggunakan *smartphone android*. Pengumpulan data dilakukan guna memperoleh data-data untuk di analisa dan diolah, sehingga ditemukan permasalahan-permasalahan apa saja yang ada dan diharapkan dari kegiatan penelitian dapat menghasilkan suatu jalan keluar dari permasalahan tersebut.

3.2 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, dibutuhkan beberapa komponen peralatan, yaitu:

3.2.1 Kebutuhan *Software*

Kebutuhan perangkat lunak merupakan faktor penting yang harus dipenuhi dalam penelitian ini, sehingga perangkat lunak tersebut dapat membantu maksud dan tujuan peneliti. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah Windows 8.1.

b. JDK

Java Development Kit (JDK) adalah sekumpulan pengembangan program untuk menulis applet Java dan aplikasi. Ini terdiri dari kumpulan runtime yang di atas dari lapisan sistem operasi serta alat dan program yang pengembang perlu mengkompilasi, debug, dan menjalankan applet dan aplikasi yang ditulis dalam bahasa Java.

c. Android SDK

Sebuah pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi untuk platform Android. Android

SDK termasuk proyek sampel dengan *source code*, perangkat pengembangan, sebuah emulator, dan perpustakaan yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi Android. Aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java dan berjalan di Dalvik, mesin virtual yang khusus dirancang untuk digunakan tertanam yang berjalan di atas sebuah Linux kernel.

d. Android Studio

Android Studio adalah IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA.

3.2.2 Kebutuhan *Hardware*

Selain kebutuhan *software*, diperlukan juga *hardware* yang harus dipenuhi agar penelitian ini berjalan dengan lancar. Adapun *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Personal Computer* atau laptop dengan spesifikasi :

Prosesor : Core i3
 Sistem Operasi : Windows 8.1
 RAM : 6 GB

b. *Smartphone android* dengan spesifikasi :

Prosesor : Quad core
 Sistem Operasi : Android
 RAM : 1 GB
 Kamera : 8 Megapiksel

c. *Printer*, digunakan untuk mengubah data digital menjadi media cetak hasil dari penelitian. Ini bisa berupa teks, atau bisa menjadi output grafis dalam bentuk *hardcopy*.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam usaha untuk mendapatkan data –data yang benar sehingga tercapai maksud dan tujuan penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis menggunakan metode pengumpulan data dari jenis data dengan cara sebagai berikut :

a. Data Primer

Data yang digunakan dalam penelitian awalnya diperoleh melalui upaya langsung dari peneliti melalui survei, wawancara dan observasi langsung melalui kamera *smartphone android*. Data primer lebih sulit untuk didapatkan daripada data sekunder, yang diperoleh melalui sumber yang diterbitkan, tetapi juga lebih saat ini dan lebih relevan dengan proyek penelitian.

Data primer dapat berupa :

- Data dari penelitian kWh meter.

b. Data Sekunder

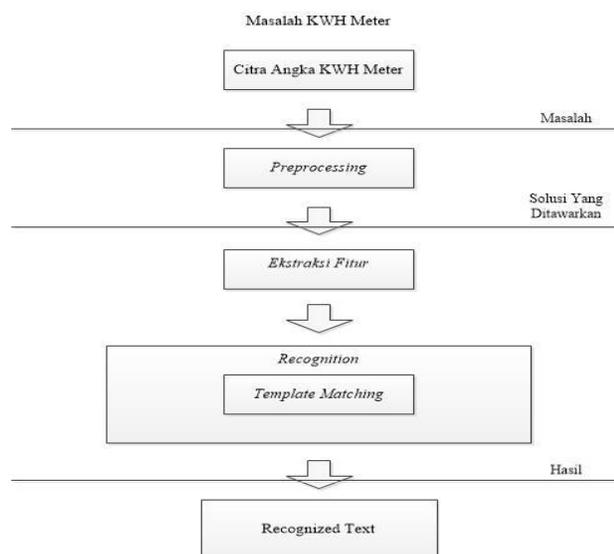
Data sekunder adalah informasi yang telah dikumpulkan untuk tujuan penelitian. Saat ini memiliki beberapa relevansi dan utilitas untuk penelitian.

Data Sekunder dapat berupa :

- Literatur tentang angka kWh meter

3.4 Metode Yang Diusulkan

Secara umum deteksi citra angka kWh meter dapat di gambarkan pada kerangka pemikiran sebagai berikut :

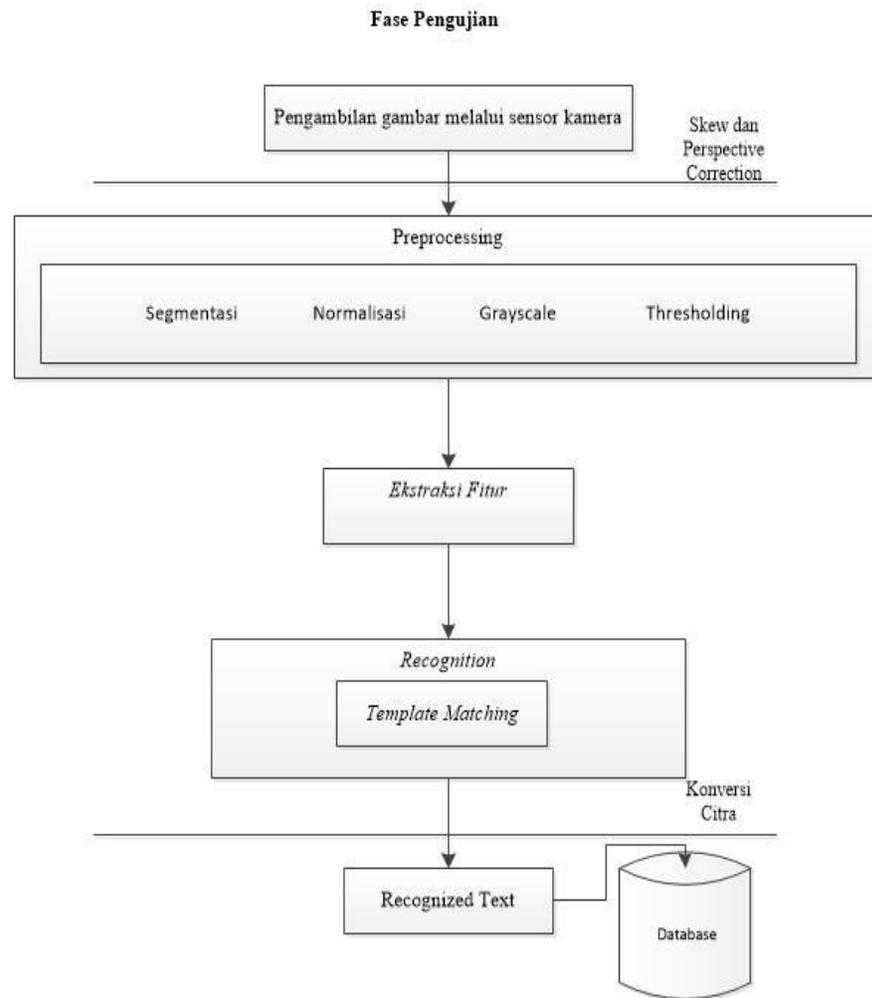


Gambar 15. Kerangka Pemikiran Deteksi Citra

- Citra Angka kWh meter : Citra yang akan dideteksi berupa angka kWh Meter.
- *Preprocessing* : Pemrosesan awal dan di dalam proses tersebut melakukan proses *grayscale*, *segmentation*, *normalization* dan *thresholding*.
- Ekstraksi fitur : Melakukan proses ekstraksi fitur untuk pengambilan ciri.
- *Recognition* : Merupakan proses untuk mengenali karakter yang diamati dengan cara membandingkan ciri-ciri karakter yang diperoleh dengan ciri-ciri karakter yang ada pada *database*. Tahap pengenalan (*Template Matching*) melakukan konversi citra dari setiap karakter.
- *Recognized text* : Merupakan *output*/hasil yang berupa huruf, angka dan simbol.

3.5 Fase Pengujian

Fase pengujian adalah tahapan pertama dalam pengenalan pola yang membangun pengetahuan sistem. Pada fase ini, sampel angka kWh meter ditangkap (capture) citranya melalui sensor kamera smartphone android. Sampel angka kWh meter yang digunakan terdiri dari beberapa sampel angka kWh meter untuk masing – masing kelas, kemudian dilakukan pemrosesan awal (preprocessing). Kerangka pemikiran pada fase pelatihan (training) dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 16. Fase Pengujian

Preprocessing pertama adalah pemotongan (cropping) citra pada bagian angka kWh meter saja. Pada proses ini dilakukan untuk memaksimalkan sistem untuk identifikasi warna angka kWh meter.

Setelah proses cropping gambar selanjutnya dilakukan preprocessing kedua yaitu normalisasi warna. Normalisasi warna pada tahap ini digunakan untuk menghilangkan pengaruh penerangan setiap citra angka kWh meter yang berbeda. Proses ini menggunakan persamaan (15), (16), dan (17) dipilih karena sesuai dengan fitur warna yang diukur pada masing – masing kanal RGB. Persamaan yang digunakan untuk normalisasi warna pada setiap piksel p adalah

$$r(p) = \frac{R(p)}{R(p)+G(p)+B(p)} \dots\dots\dots(15)$$

$$g(p) = \frac{G(p)}{R(p)+G(p)+B(p)} \dots\dots\dots(16)$$

$$b(p) = \frac{B(p)}{R(p)+G(p)+B(p)} \dots\dots\dots(17)$$

dengan R(p), G(p), dan B(p) masing – masing adalah intensitas warna pada masing-masing komponen R(red), G(green), dan B(blue) pada piksel p.

Teknik preprocessing diperlukan pada warna, grey-level atau gambar dokumen biner berisi teks dan / atau grafis.

$$O(x, y) = T[I(x, y)] \dots\dots\dots(18)$$

Optical character recognition sebagian besar aplikasi menggunakan gambar abu-abu atau biner saat proses gambar warna komputasi berlangsung. Seperti itu gambar juga mengandung latar belakang atau tanda air tidak seragam sehingga sulit untuk mengekstrak teks dokumen dari gambar tanpa melakukan semacam preprocessing, karena itu hasil yang diinginkan dari preprocessing adalah teks gambar yang berisi biner saja.

$$(R + G + B)/3 \dots\dots\dots(19)$$

Demikian, untuk mencapai hal ini, beberapa langkah yang diperlukan. Pertama beberapa teknik perbaikan citra untuk remove filtering atau memperbaiki kontras pada gambar.

$$H_{(u,v)} = \frac{1}{1 + \left[\frac{D^2}{D_1(u,v)D_2(u,v)} \right]^n} \dots\dots\dots(20)$$

Dimana

$$D_1(u, v) = [(u - M/2 + u_0) + (v - N/2 + v_0)] \dots\dots\dots(21)$$

Dan

$$D_2(u, v) = \left[\left(u - \frac{M}{2} + u_0 \right)^2 + \left(v - \frac{N}{2} + v_0 \right)^2 \right]^{1/2} \dots\dots\dots(22)$$

Selama proses thresholding, setiap pixel dalam foto ditandai sebagai "objek" pixel jika nilai mereka adalah lebih besar dibandingkan nilai ambang (asumsi obyek menjadi lebih terang daripada latar belakang) dan sebagai "latar belakang" pixel lain.

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) > T \\ 0 & \text{if } f(x,y) \leq T \end{cases} \dots\dots\dots(23)$$

Ketiga halaman segmentasi untuk grafis terpisah dari teks. Segmentasi karakter keempat untuk karakter terpisah dari masing-masing lainnya. Segmentasi digunakan untuk mendeteksi tepi.

$$Vf(x,y) = f_x + f_y = \frac{\partial}{\partial x} f(x,y) + \frac{\partial}{\partial y} f(x,y) \dots\dots\dots(24)$$

Citra angka kWh meter yang telah melewati *preprocessing* selanjutnya dilakukan tahap ekstraksi fitur. tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali/dibedakan dengan objek lainnya. Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter untuk membedakan antara objek satu dengan lainnya pada tahapan identifikasi/ klasifikasi. Dalam proses pelatihan mesin OCR, vektor fitur dari karakter-karakter dipersiapkan sebagai template untuk digunakan pada tahap pencocokan fitur(*template matching*) dari simbol-simbol pada sebuah citra.

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \dots\dots\dots(25)$$

Dimana

$$M = \frac{4\pi xA}{c^2} \dots\dots\dots(26)$$

Recognized text merupakan output/hasil yang berupa huruf, angka dan simbol. Dari hasil yang berupa huruf, angka dan symbol nanti bisa tekan tombol *next* atau selanjutnya lalu akan kembali ke form kwh meter. Setelah proses recognized text selesai tahap terakhir akan dikirimkan ke database server. Database server digunakan untuk menyimpan data dari angka kwh meter sebagai simulasi.

3.6 Pengukuran Kinerja Klasifikasi

Dalam pemrosesan sinyal, korelasi silang adalah ukuran kesamaan dari dua seri sebagai fungsi dari lag satu relatif terhadap yang lain. Hal ini juga dikenal sebagai titik produk geser atau sliding batin - produk. Hal ini biasanya digunakan untuk mencari sinyal panjang untuk, fitur lebih pendek dikenal. Ini memiliki aplikasi dalam pengenalan pola, analisis partikel tunggal, tomografi elektron, rata-

rata, pembacaan sandi dan neurofisiologi. Untuk fungsi kontinu f dan g , korelasi silang didefinisikan sebagai :

$$(f \star g)(\tau) \stackrel{\text{def}}{=} \int_{-\infty}^{\infty} f^*(t) g(t + \tau) dt, \dots\dots\dots(27)$$

Dimana f^* menunjukkan konjugasi kompleks f dan T adalah lag.

Demikian pula, untuk fungsi diskrit, korelasi silang didefinisikan sebagai :

$$(f \star g)[n] \stackrel{\text{def}}{=} \sum_{m=-\infty}^{\infty} f^*[m] g[m + n]. \dots\dots\dots(28)$$

Korelasi silang mirip di alam untuk konvolusi dari dua fungsi. Dalam autokorelasi, yang merupakan korelasi silang dari sinyal dengan dirinya sendiri, akan selalu ada puncak pada lag nol, dan ukurannya akan menjadi kekuatan sinyal.

Probabilitas dan statistik, istilah cross-korelasi digunakan untuk mengacu pada korelasi antara entri dari dua random vektor X dan Y , sedangkan autocorrelations dari vektor acak X dianggap korelasi antara entri dari X sendiri, mereka membentuk matriks korelasi (matriks korelasi) dari X . Hal ini analog dengan perbedaan antara autokovarian dari vektor acak dan cross-kovarians dari dua vektor acak. Satu perbedaan yang lebih untuk menunjukkan bahwa probabilitas dan statistik definisi korelasi selalu mencakup faktor standardisasi sedemikian rupa bahwa korelasi memiliki nilai antara -1 dan +1.

Jika X dan Y adalah dua variabel acak independen dengan fungsi densitas probabilitas f dan g , masing-masing, maka kepadatan probabilitas perbedaan $Y - X$ secara resmi diberikan oleh korelasi silang (dalam arti sinyal-pengolahan) $f \star g$. Namun terminologi ini tidak digunakan dalam probabilitas dan statistik. Sebaliknya, lilit $f \star g$ (setara dengan korelasi silang dari $f(t)$ dan $g(t)$) memberikan fungsi kepadatan probabilitas jumlah $X + Y$.